

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Dae-Kwang JUNG et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : August 18, 2003
FOR : WAVELENGTH-DIVISION-MULTIPLEXED OPTICAL
SOURCE AND PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM
EMPLOYING THE SAME

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

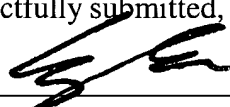
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

| <u>COUNTRY</u> | <u>SERIAL NO.</u> | <u>FILING DATE</u> |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| Republic of Korea | 2003-2622 | January 15, 2003 |

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

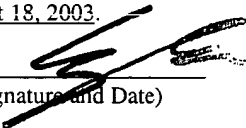
CHA & REITER
411 Hackensack Ave, 9th floor
Hackensack, NJ 07601
(201)518-5518

Date: August 18, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on August 18, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)

 8/18/03

(Signature and Date)

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0002622
Application Number

출원년월일 : 2003년 01월 15일
Date of Application JAN 15, 2003

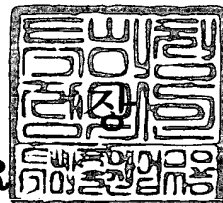
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0001 |
| 【제출일자】 | 2003.01.15 |
| 【국제특허분류】 | H04B |
| 【발명의 명칭】 | 파장분할다중방식 광원 및 이를 이용한 수동형 광 가입자 망 시스템 |
| 【발명의 영문명칭】 | WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXED LIGHT SOURCE AND SYSTEM FOR PASSIVE OPTICAL NETWORK USING THE SAME |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이건주 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000339-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-001449-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 정대광 |
| 【성명의 영문표기】 | JUNG,Dae Kwang |
| 【주민등록번호】 | 710327-1822527 |
| 【우편번호】 | 442-470 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 영통동 1020-4번지 202호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 강병창 |
| 【성명의 영문표기】 | KANG,Byung Chang |
| 【주민등록번호】 | 560310-1011644 |
| 【우편번호】 | 449-846 |
| 【주소】 | 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1168번지 진산마을 삼성5차 아파트 5 09동 401호 |
| 【국적】 | KR |

【발명자】**【성명의 국문표기】**

박태성

【성명의 영문표기】

PARK, Tae Sung

【주민등록번호】

640619-1029617

【우편번호】

442-470

【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 진흥아파트 554동 104호

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

19 면 19,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

27 항 973,000 원

【합계】

1,021,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명의 WDM 광원은 스펙트럼 분할방식을 채택함으로써 특정 발진 파장의 광원 및 파장 안정화를 위한 파장안정화회로를 필요로 하지 않는다는 장점이 있다. 또한, 본 발명의 WDM 광원은 고출력의 선폭이 매우 좁은 WDM 신호를 제공함으로써, 색분산 효과에 의한 신호의 왜곡없이 방송형 서비스를 제공할 수 있으며 고가의 증폭기 및 외부 변조기를 별도로 부가하지 않아도 된다는 장점이 있다. 즉, 본 발명의 WDM 광원은 가입자들에게 경제적인 부담을 주지 않는다는 장점이 있다. 이로 인해 본 발명은 WDM-PON의 실용화를 촉진시킬 수 있으며, 본 발명의 WDM 광원을 이용한 WDM-PON은 방송형 서비스를 경제적으로 제공할 수 있다는 장점이 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

WDM 광원, 수동형 광 가입자망

【명세서】

【발명의 명칭】

파장분할다중방식 광원 및 이를 이용한 수동형 광 가입자 망 시스템{WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXED LIGHT SOURCE AND SYSTEM FOR PASSIVE OPTICAL NETWORK USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 파장분할다중방식 광원에 대한 예시도,
 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 파장분할다중방식 광원에 대한 예시도,
 도 3은 스펙트럼 분할된 채널의 스펙트럼 형태를 도시한 파형도,
 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템에 대한 예시도,
 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 다중화된 파장분할다중방식신호의 예에 대한 스펙트럼,
 도 6a는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템의 지역기지국에 구비된 도파로형 회절격자에 의해 역다중화된 하향신호의 스펙트럼,
 도 6b는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템의 지역기지국에 구비된 도파로형 회절격자에 의해 다중화된 상향신호의 스펙트럼,
 도 7a는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템의 중앙기지국에 구비된 제1파장분할다중화기(WD_MUX#1)의 대역 통과 특성을 설명하기 위한 도면,

도 7b는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템의 중앙기지국에 구비된 제2과장분할다중화기(WD_MUX#2)의 대역 통과 특성을 설명하기 위한 도면,

도 7c는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템의 가입자장치에 구비된 제3과장분할다중화기(WD_MUX#3)의 대역 통과 특성을 설명하기 위한 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 과장분할다중방식 광원 및 이를 이용한 수동형 광 가입자 망 시스템에 관한 것으로서, 특히, 데이터 서비스 및 방송형 서비스를 제공하는 과장분할다중방식 광원 및 이를 이용한 수동형 광 가입자 망 시스템에 관한 것이다.

<12> 과장분할다중방식(WDM: Wavelength Division Multiplexed) 수동형 광 가입자망(PON: Passive Optical Network)은 각 가입자에게 부여된 고유의 파장을 이용하여 초고속 광대역 통신 서비스를 제공한다. 따라서, WDM-PON은 통신의 비밀 보장이 확실하고 각 가입자가 요구하는 별도의 통신서비스 또는 통신용량의 확대를 쉽게 수용할 수 있다. 또한, WDM-PON은 새로운 가입자를 추가하고자 하는 경우 그 가입자에게 부여될 고유의 파장만을 추가하면된다. 따라서, WDM-PON은 가입자의 수를 쉽게 확대할 수 있다는 장점이 있다.

<13> 하지만, WDM-PON을 구성하는 중앙기지국(CO: Central Office)과 각 가입자장치(subscriber)들은 특정 발진 파장의 광원과 그 광원의 파장을 안정화하기 위한 추가적인

파장 안정화회로를 필요로 하며, 이러한 광원과 파장 안정화회로는 WDM-PON 가입자들에게 높은 경제적 부담을 요구한다. 이로 인해, WDM-PON은 많은 장점을 가지고 있음에도 불구하고 아직 실용화되지 못하고 있는 실정이다. 따라서, WDM-PON의 실용화를 위해 경제적인 WDM 광원의 개발이 필수적이다.

<14> 한편, 통상적으로 별도의 복합광동축망(HFC network: Hybrid Fiber Coaxial network)을 이용하여 제공되는 방송형 서비스를 이러한 WDM-PON을 이용하여 제공할 경우 비용을 절감할 수 있다는 장점이 있다.

<15> 따라서, 최근에는 WDM-PON을 통하여 방송형 서비스를 제공하는 방안에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 그 결과 분산 궤환 레이저(DFB laser: Distributed FeedBack laser)를 이용한 방송형 서비스 제공방식, 분산 궤환 레이저군(DFB laser array: Distributed FeedBack laser array)을 이용한 방송형 서비스 제공방식 및 스펙트럼 분할 방식 광원(spectrum-sliced light source)을 이용한 방송형 서비스 제공 방식들이 제안되었다. 각 방식들에 대한 특징들을 살펴보면 다음과 같다.

<16> '분산 궤환 레이저(DFB laser)를 이용한 방송형 서비스 제공방식'은 한 개의 분산 궤환 레이저를 방송형 서비스 신호에 의해 직접 변조하고 그 신호를 광증폭기로 증폭한 후 별도의 분기형 광-링크(power splitting optical link)로 출력함으로써 방송형 서비스를 제공한다. 이 때, 분기형 광-링크는 데이터 서비스를 위한 파장분할다중방식(WDM) 광-링크와 구별되게 구성된다. 상기 분산 궤환 레이저(DFB laser)를 이용한 방송형 서비스 제공방식은 그 광원의 제작과정이 복잡하며, WDM을 위해 광원의 정확한 파장 선택성과 파장 안정화가 필수적인 고가의 소자들을 사용하여야 한다는 단점이 있다. 또한, 상기 방식은 데이터 서비스를 위한 WDM 광-링크와 구별되는 별도의 출력 분기형 광-링크

를 구성하여야 하므로 그 구축비용이 추가되며, 유지/관리/운용 측면에서 지속적인 투자가 요구되므로 가입자의 경제적 부담이 가중된다는 단점이 있다.

<17> '분산 궤환 레이저군(DFB laser array)을 이용한 방송형 서비스 제공방식'은 주파수 대역이 서로 다른 데이터 서비스 신호와 방송형 서비스 신호를 전기적으로 다중화한 다음 이 다중화된 신호에 의해 각각의 분산궤환 레이저를 직접 변조하고 그 신호를 WDM 광-링크를 통해 출력함으로써 각 가입자들에게 방송형 서비스를 제공한다. 상기 분산 궤환 레이저군(DFB laser array)을 이용한 방송형 서비스 제공방식은 '분산 궤환 레이저(DFB laser)'를 이용한 방송형 서비스 제공방식의 경우와 마찬가지로 그 광원의 제작과정이 복잡하며, WDM을 위해 광원의 정확한 파장 선택성과 파장 안정화가 필수적인 고가의 소자들을 사용하여야 한다는 단점이 있다. 또한, 상기 방식은 한 개의 채널을 사용하여 데이터 서비스와 방송형 서비스를 동시에 제공함으로써, 방송형 서비스 신호에 의해 데이터 서비스 신호의 전송성능과 용량이 저하되고, 또한 데이터 서비스 신호에 의해 방송형 서비스 신호의 전송성능과 용량이 저하된다는 단점이 있다.

<18> '스펙트럼 분할방식 광원을 이용한 방송형 서비스 제공 방식'은 넓은 대역폭의 광신호를 출력하는 광원을 방송형 서비스 신호에 의해 직접 또는 간접 변조한 다음, 그 변조된 신호를 스펙트럼 분할하고, 그 결과로 생성된 많은 수의 파장분할된 채널들을 WDM 광-링크를 통해 출력함으로써 각 가입자들에게 방송형 서비스를 제공한다. 따라서, 이 방식은 특정 발진 파장의 광원 및 파장 안정화를 위한 파장안정화회로를 필요로 하지 않는다. 스펙트럼 분할방식 광원의 예로 발광 다이오우드(LED: Light Emitting Diode), 초발광 다이오우드(SLD: Superluminescent diode), 광섬유 증폭기 광원(fiber amplifier light source) 등이 있다. 스펙트럼 분할방식 광원을 사용하여 방송형 서비스를 제공하

는 방식은 색분산 효과(dispersion effect)에 의한 방송형 서비스 신호의 왜곡이 발생하여 전송능력이 저하될 수 있다는 단점이 있다. 또한, 광 수신기에서 발생하는 신호-신호 충돌잡음(signal-to-signal beat noise)이 방송형 서비스 신호의 대역폭 내에 존재하여 수신능력이 저하될 수 있다는 단점이 있다. 한편, 이를 위해 제안된 LED와 SLD는 광 대역폭이 매우 넓고 저렴하지만 변조 대역폭이 좁으므로 전송 가능한 방송형 서비스 신호의 용량이 적으며 또한 광원의 출력이 낮으므로 스펙트럼 분할 손실을 보상하기 위해 광 증폭기를 사용하여야 한다. 따라서, 보다 많은 용량의 방송형 서비스 신호를 제공하기 위해서는 별도의 광원과 광증폭기를 설치하여 사용하여야 한다는 단점이 있다. 또한, 광섬유 증폭기 광원은 고출력의 스펙트럼 분할된 채널을 제공할 수 있지만 고가의 외부 변조기를 사용하여야 한다는 단점이 있다.

<19> 이와 같이 종래에는 WDM-PON의 실용화를 위해 경제적인 WDM 광원이 개발이 요구되고 있었으며, 또한, WDM-PON에서 방송형 서비스를 경제적으로 제공하기 위한 WDM 광원 및 이를 이용한 WDM-PON 시스템의 구현이 요구되고 있는 실정이었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 제1 목적은 WDM-PON의 실용화를 위한 경제적인 WDM 광원을 제공하는 데에 있다.

<21> 본 발명의 제2 목적은 WDM-PON에서 방송형 서비스를 경제적으로 제공하기 위한 경제적인 WDM 광원을 제공하는 데에 있다.

- <22> 본 발명의 제3 목적은 경제적인 방송형 서비스를 제공하기 위한 WDM-PON의 중앙 기지국 시스템을 제공하는 데에 있다.
- <23> 본 발명의 제4 목적은 경제적인 방송형 서비스를 제공하기 위한 WDM-PON의 지역 기지국 시스템을 제공하는 데에 있다.
- <24> 본 발명의 제5 목적은 경제적인 방송형 서비스를 제공하기 위한 WDM-PON의 가입자 장치를 제공하는 데에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <25> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 WDM 광원은 펌프 레이저와, 상기 펌프 레이저로 후방 펌핑되어 동작하며, 자연방사증폭작용을 생성하는 제1 광증폭기와, 일측에 하나의 입/출력단을 구비하고 타측에 다수개(N)의 입/출력단들을 구비하여 일측의 입/출력단으로 입력되는 신호를 역다중화하여 타측의 입/출력단들로 출력하고 타측의 입/출력단들로부터 입력되는 신호를 다중화하여 일측의 입/출력단으로 출력하는 다중화/역다중화기와, 상기 다중화/역다중화기의 타측에 구비된 다수개(N)의 입/출력단들에 일대일로 연결되어 상기 다수개(N)의 입/출력단들을 통해 출력되는 역다중화신호들을 상기 다수개(N)의 입/출력단으로 재입력시키는 다수개(N)의 거울들과, 상기 제1 광증폭기로부터 입력된 신호를 상기 다중화/역다중화기의 일측에 구비된 하나의 입/출력단으로 전달하고 상기 다중화/역다중화기의 일측에 구비된 하나의 입/출력단으로부터 입력되는 다중화 신호를 출력하는 씨클레이터와, 상기 펌프 레이저로 후방 펌핑되어 동작하며 상기 씨클레이터에서 출력되는 다중화신호를 증폭하는 제2 광증폭기와, 상기 제2 광증폭기에

서 증폭된 다중화신호를 분배하여 일부는 상기 제1 광증폭기로 출력하고 일부는 외부로 출력하는 광분배기와, 상기 광분배기에서 분배되어 외부로 출력된 다중화신호를 기 설정된 방송형 서비스 신호에 의거하여 변조하여 전송링크로 출력하는 외부 변조기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 WDM-PON의 중앙 기지국 시스템은 다수의 가입자 장치들에게 하향 방송형 서비스를 제공하기 위한 제1 파장분할다중방식 광원과, 상기 다수의 가입자 장치들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 다수개의 제2 파장분할다중방식 광원들과, 상기 다수의 가입자 장치들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 다수개의 광 수신기들과, 상기 다수의 가입자장치들에게 상기 상/하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 상/하향 데이터 서비스 신호들을 다중화/역다중화하는 다수개의 제1 파장분할다중화기들과, 상기 다수개의 제1 파장분할다중화기들로부터 출력되는 다수개의 하향 데이터 서비스 신호들을 다중화하고 상기 다수개의 제1 파장분할다중화기들로 전달되는 상향 데이터 서비스 신호들을 역다중화하는 제1 다중화/역다중화기와, 상기 제1 다중화/역다중화기로부터 입력되는 다중화 신호와 상기 제1 파장분할다중방식 광원으로부터 입력되는 다중화 신호들을 다중화하고 상기 지역 기지국 시스템으로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호들을 역다중화하여 상기 제1 다중화/역다중화기로 출력하는 제2 파장분할다중화기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 WDM-PON의 지역 기지국 시스템은 중앙 기지국 시스템으로부터 다중화되어 전송되는 하향 데이터 서비스를 위한 광신호와

하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 역 다중화하고, 상기 가입자 장치로부터 전송되는 상향 광신호를 다중화하기 위한 다중화/역다중화기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<28> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 WDM-PON의 가입자 장치는 상기 지역 기지국 시스템으로부터 하향 전송되는 광신호를 역다중화하여 하향 데이터 서비스를 위한 광신호와 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 분리하여 출력하고 상기 가입자 장치에서 상기 지역 기지국 시스템으로 상향 전송하기 위한 광신호를 다중화하기 위한 파장분할다중화기와, 상기 파장분할다중화기의 역다중화 결과로 분리된 하향 데이터 서비스를 위한 광신호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 하향데이터수신기와, 상기 파장분할다중화기의 역다중화 결과로 분리된 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 하향방송수신기와, 상기 파장분할다중화기를 통해 상기 지역 기지국 시스템으로 상향 전송하기 위한 광신호를 발생하는 상향 광원을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<30> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 파장분할다중방식(WDM) 광원에 대한 예시도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 WDM 광원은 제1 및 제2 광증폭기(30, 70)와, 써큘레이터(circulator)(40)와, 다중화/역다중화기(50)와, 다수개의 거울(mirror)들(55)과, 대역통과필터(BPF: Band-Pass Filter)(60)와, 제1 및 제2 광분배기(20, 80)와, 외부 변조기(90)를 포함한다.

<31> 제1 광증폭기(30)는 펌프레이저(pump laser) 다이오우드(10)로 후방 펌핑되어 동작하며, 자연방사증폭잡음(ASE 잡음: Amplified Spontaneous Emission noise)을 생성한다. 또한, 제1 광증폭기(30)는 제2 광분배기(80)로부터 입력된 다중화신호를 증폭하여 써클레이터(40)로 출력한다. 이러한 제1 광증폭기(30)는 어븀첨가 광섬유 증폭기(EDFA: Erbium-Doped Fiber Amplifier) 또는 반도체형 광증폭기로 구현하는 것이 바람직하다.

<32> 써클레이터(40)는 제1 광증폭기(30)로부터 입력된 신호를 다중화/역다중화기(40)의 일측에 구비된 하나의 입/출력단으로 전달하고, 다중화/역다중화기(40)의 일측에 구비된 하나의 입/출력단으로부터 입력되는 다중화 신호를 대역통과필터(60)로 출력한다.

<33> 다중화/역다중화기(50)는 일측에 하나의 입/출력단을 구비하고 타측에 다수개(N)의 입/출력단들을 구비하여 일측의 입/출력단으로 입력되는 신호를 역다중화하여 타측의 입/출력단들로 출력하고 타측의 입/출력단들로부터 입력되는 신호를 다중화하여 일측의 입/출력단으로 출력한다. 다중화/역다중화기(50)는 1차 도파로형 회절격자(WGR: Waveguide Grating Router)로 구현하는 것이 바람직하다.

<34> 다수개(N)의 거울들(55)은 다중화/역다중화기(50)의 타측에 구비된 다수개(N)의 입/출력단들에 일대일로 연결되어 다수개(N)의 입/출력단들을 통해 출력되는 역다중화신호들을 다수개(N)의 입/출력단으로 재입력시킨다.

<35> 대역통과필터(60)는 써클레이터(40)로부터 입력되는 다중화 신호의 대역폭을 WDM 광원의 파장 대역으로 기 설정된 대역폭으로 제한하여 제2 광증폭기(70)로 출력한다.

<36> 제2 광증폭기(70)는 펌프 레이저 다이오우드(10)로 후방 펌핑되어 동작하며, 써클레이터(40)에서 출력된 후 대역통과필터(60)를 통과한 다중화신호를 증폭한다. 제2 광증

폭기(70)는 어븀첨가 광섬유 증폭기 또는 반도체형 광증폭기로 구현하는 것이 바람직하다.

<37> 제1 및 제2 광분배기(20, 80)는 1x2 분배기(splitter)로 구현하는 것이 바람직하며, 제1 광분배기(20)는 펌프레이저 다이오우드(10)의 신호를 제1 광증폭기(30) 및 제2 광증폭기(70)로 분배하고, 제2 광분배기(80)는 제2 광증폭기(70)에서 증폭된 다중화신호를 제1 광증폭기(30) 및 외부로 분배하여 출력한다.

<38> 외부변조기(90)는 광분배기(80)에서 분배되어 외부로 출력된 다중화신호를 기 설정된 방송형 서비스 신호에 의거하여 변조하여 전송링크로 출력한다. 외부변조기(90)는 LiNbO_3 변조기, 전제흡수(Electro-absorption) 변조기 및 반도체형 광증폭기 중 어느 하나로 구현하는 것이 바람직하다.

<39> 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 파장분할다중방식 광원에 대한 예시도로서, 외부변조기(90)를 반도체형 광증폭기(95)로 구현한 경우에 대한 예를 나타내었다. 반도체형 광증폭기(95)는 광 증폭의 기능뿐만아니라 넓은 변조 대역폭을 가지고 있어 고속의 변조가 가능하다. 따라서, 방송형 서비스 신호에 따라 WDM 광신호를 변조함과 동시에 출력을 증폭함으로써 보다 많은 방송형 서비스 신호를 장거리 전송할 수 있다는 장점이 있다.

<40> 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 WDM 광원의 동작을 설명하면 다음과 같다.

<41> 먼저, 제1 광증폭기(30)에서 생성된 넓은 스펙트럼 대역의 가진 자연방사증폭잡음(ASE noise)이 써큘레이터(40)를 통해 1개 도파로형 회절격자로 구성된 다중화/역다중화

기(50)로 입력되면, 그 자연방사증폭잡음(ASE noise)은 다중화/역다중화기(50)에 의해 스펙트럼 분할된다. 다중화/역다중화기(50)에서 N개의 스펙트럼으로 분할된 채널들은 다중화/역다중화기(50) 뒷단에 연결된 N개의 거울들(55)에 반사되어 다중화/역다중화기(50)로 재입력되고, 다중화/역다중화기(50)에서 다중화된 후 써큘레이터(40)로 출력된다. 그러면, 써큘레이터(40)는 그 다중화된 신호를 스펙트럼 분할용 도파로형 회절격자의 자유스펙트럼 간격(FSR: Free Spectrum Range)과 같은 통과대역을 갖는 대역통과필터(BPF)(60)로 전달한다. 대역통과필터(BPF)(60)에 의해 스펙트럼 대역이 제한된 다중화신호는 제2 광증폭기(70)에서 증폭된 후 제2 광분배기(80)를 통해 제1 광증폭기(30) 및 외부변조기(90)로 분배된다. 외부변조기(90)에 입력된 다중화신호는 방송형 서비스 신호에 따라 변조되어 전송링크로 전송된다.

<42> 한편, 제2 광분배기(80)를 통해 제1 광증폭기(30)로 입력된 다중화신호는 제1 광증폭기(30)에서 증폭된 다음 써큘레이터(40)를 통과하여 다중화/역다중화기(50)로 입력되고, 다중화/역다중화기(50)에서 역다중화된 후 출력된다. 다중화/역다중화기(50)에서 역다중화된 각 채널신호들은 다중화/역다중화기(50) 뒷단에 연결된 거울(55)에 반사되어 다중화/역다중화기(50)에 재입력된 후 다중화되어 출력된다. 이처럼 다중화된 신호는 써큘레이터(40)를 거쳐 대역통과필터(60)에서 대역 제한된 후 제2 광증폭기(70)에서 증폭되어 제2 광분배기(80)로 입력된다. 제2 광분배기(80)는 그 다중화신호를 다시 제1 광증폭기(30) 및 외부 변조기(90)로 분배하여 출력하고, 외부 변조기(90)로 입력된 다중화신호는 방송형 서비스 신호에 따라 변조된다.

<43> 도 1에 예시된 WDM 광원은 상기 일련의 과정들을 무한하게 반복 수행함으로

써 고출력의 매우 좁은 선폭을 가진 다중화된 신호를 생성하여 외부 변조기로 입력한다. 따라서, 이 때 발생된 광원은 광섬유에서의 색분산 효과와 광 수신기에서의 신호 대 신호 충돌잡음을 억제하여 보다 많은 방송형 서비스 신호를 장거리 전송할 수 있게 된다.

<44> 이 때, 대역통과필터(60)는 WDM 신호의 대역폭 외부에 존재하는 신호를 제거함으로써, WDM 광원에서 출력되는 다중화신호의 세기를 보다 효율적으로 증가시킨다.

<45> 한편, 제1 광증폭기(30)에서 출력되는 자연방사증폭잡음(ASE noise)의 신호 대역폭이 다중화/역다중화기(50)를 구성하는 도파로형 회절격자의 자유스펙트럼간격(FSR) 보다 넓다면, 다중화/역다중화기(50)에 입력된 후 스펙트럼 분할된 신호의 스펙트럼은 도 3에 예시된 바와 같이 도파로형 회절격자의 자유스펙트럼간격(FSR)으로 벌려져 있는 여러 파장에 존재하게 된다. 만약, 이러한 신호를 외부 변조기에 입력하여 방송형 서비스 신호에 따라 변조한 다음 전송할 경우 넓은 파장 대역에 퍼져 있는 스펙트럼으로 인하여 광섬유 전송시의 색분산 효과와 광 수신기에서의 신호대 신호 충돌잡음 증가를 유발하므로 전송 성능이 저하된다. 대역통과필터(60)는 다중화/역다중화기(50)에서 스펙트럼 분할된 신호의 스펙트럼 대역을 도파로형 회절격자의 한 자유 스펙트럼 간격 이하의 대역으로 제한하여 스펙트럼이 한 개의 파장에서만 존재하도록 한다. 따라서, 보다 많은 방송형 서비스 신호를 장거리 전송하는 것을 가능해지도록 한다.

<46> 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템에 대한 예시도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 수동형 광 가입자 망 시스템은 중앙 기지국(100)과, 지역기지국(200) 및 다수개의 가입자장치들(300)이 광섬유로 연결되어 구성된다. 중앙 기지국(100)은 지역 기지국(200)을 통해 가입자장치들(300)에게 광통신 서비스를

제공하고, 지역 기지국(200)은 중앙 기지국(100) 및 가입자장치들(300)과 광섬유를 통해 연결되어 중앙 기지국(100)으로부터 제공되는 광통신 서비스를 가입자장치들(300)에게 제공한다.

<47> 먼저, 중앙 기지국(100)은 데이터 서비스와 방송형 서비스를 동시에 제공하기 위해 두 종류의 광원을 포함한다. 예컨대, 중앙 기지국(100)은 다수의 가입자 장치들에게 하향 방송형 서비스를 제공하기 위한 다채널의 하향 방송 광원(130)과, 다수의 가입자 장치들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 다수개의 하향 데이터 광원들(110)을 포함한다. 그리고, 다수의 가입자 장치들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 다수개의 광 수신기들(120)을 포함한다. 이때, 하향 방송 광원(130)은 도 1에 예시된 바와 같은 구성을 갖는다. 그러므로, 하향 방송 광원(130)에 대한 구체적인 언급은 생략한다.

<48> 한편, 다채널의 하향 방송 광원(130)과 다수개의 하향 데이터 광원들(110)은 서로 다른 파장 대역의 광신호를 발생시키기 위해, 서로 다른 통과대역을 갖는 대역통과필터를 포함하여 구성하는 것이 바람직하다. 예컨대, 하향 방송 광원(130)이 기 설정된 임의의 통과대역을 갖는 제1 대역통과필터를 포함하여 구성하였다면, 하향 데이터 광원들(110)은 제1 대역통과필터의 통과대역과 다른 통과대역을 갖는 제2 대역통과필터를 포함하도록 구성하는 것이 바람직하다. 또한, 제2 대역통과필터는 하향 방송 광원(130)에 포함된 다중화/역다중화기(도 1의 50 참조)의 한 자유 스펙트럼 간격과 동일한 통과대역을 가지며, 그 중심 파장이 상기 제2 다중화/역다중화기의 한 자유 스펙트럼 간격 이상 떨어져 있도록 구현하는 것이 바람직하다. 이는 하향 데이터 서비스를 위한 채널들의 파장과 하향 방송형 서비스를 위한 채널들의 파장이 서로 구별되어 중복되지 않아야만 가입자

장치에서 데이터 서비스를 위한 채널과 방송형 서비스를 위한 채널을 구별하여 각각의 광수신기를 통하여 독립된 전기신호로 검출할 수 있기 때문이다.

<49> 또한, 중앙 기지국(100)은 다수개의 제1 파장분할다중화기(WD_MUX#1)(140), 다중화/역다중화기(150) 및 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)를 포함한다.

<50> 제1 파장분할다중화기(WD_MUX#1)(140)는 다수의 가입자장치들에게 상/하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 상/하향 데이터 서비스 신호들을 다중화/역다중화한다. 이 때, 제1 파장분할다중화기(WD_MUX#1)(140)는 그 동작특성에 의해 하향 데이터 광원의 파장대역으로 기 설정된 파장대역과 동일한 통과대역을 가지는 제3 대역통과필터와, 가입자장치(300)에 포함된 상향광원(310)의 파장대역으로 기 설정된 파장대역과 동일한 통과대역을 가지는 제4 대역통과필터를 포함하도록 구현하는 것도 가능하다. 이는 제1 파장분할다중화기(WD_MUX#1)(140)가 하향 데이터 광원 및 가입자장치(300)로부터 상향 전달된 상향3광원을 통과시키는 동작특성에 기인한 것이다. 도 7a는 이러한 제1 파장분할다중화기(WD_MUX#1)(140)의 대역통과 특성을 나타내는 스펙트럼이다.

<51> 다중화/역다중화기(150)는 다수개의 제1 파장분할다중화기(WD_MUX#1)(140)들로부터 출력되는 다수개의 하향 데이터 서비스 신호들을 다중화하고 다수개의 제1 파장분할다중화기(WD_MUX#1)들로 전달되는 상향 데이터 서비스 신호들을 역다중화한다. 이 때, 다중화/역다중화기(150)는 1㎞ 도파로형 회절격자로 구현하는 것이 바람직하다.

<52> 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)는 다중화/역다중화기(150)로부터 입력되는 다중화 신호와 하향 방송 광원(130)으로부터 입력되는 다중화 신호들을 다중화하고, 지역 기지국(200)으로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호들을 역다중화하여 다중화/역다중화기(150)로 출력한다. 이 때, 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)는 그 동작특성

에 의해 상/하향 데이터 서비스를 위한 파장분할다중방식 광신호의 파장대역과 동일한 통과대역을 가지는 제5 대역통과필터와, 상기 하향 방송 광원(130)의 파장대역으로 기 설정된 파장대역과 동일한 통과대역을 가지는 제6 대역통과필터로 구현하는 것도 가능하다. 이는 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)가 상/하향 데이터 서비스를 위한 파장분할다중방식 광신호와 하향 방송 광원을 통과시키는 동작특성에 기인한 것이다. 도 7b는 이러한 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)의 대역통과 특성을 나타내는 스펙트럼이다.

<53> 한편, 이러한 중앙 기지국(100)은 지역 기지국(200)과 연결된 광섬유에 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)에서 출력되는 하향신호 및 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)로 입력되는 상향신호를 증폭하기 위한 광증폭기(예컨대, 어븀 첨가 광섬유 증폭기 등)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<54> 지역 기지국(200)은 중앙 기지국(100)으로부터 다중화되어 전송되는 하향 데이터 서비스를 위한 광신호와 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 역 다중화하고, 가입자 장치(300)로부터 전송되는 상향 광신호를 다중화하기 위한 다중화/역다중화기(210)를 포함하여 구성된다. 이 때, 다중화/역다중화기(210)는 1㎞ 도파로형 회절격자로 구현하는 것이 바람직하다.

<55> 가입자장치(300)는 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)와, 상향광원(310)과, 하향데이터 수신기(320)와, 하향방송 수신기(330)를 포함한다.

<56> 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)는 지역 기지국(200)으로부터 하향 전송되는 광신호를 역다중화하여 하향 데이터 서비스를 위한 광신호와 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 분리하여 출력한다. 또한, 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)는 가입자장치

(300)에서 지역 기지국(200)으로 상향 전송하기 위한 광신호를 다중화하여 출력한다. 이때, 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)는 그 동작특성에 의해 상향광원의 파장 대역을 통과시키기 위한 제7 대역통과필터와, 하향 데이터 서비스를 위한 광신호를 통과시키기 위한 제8 대역통과필터와, 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 통과시키기 위한 제9 대역통과필터로 구현하는 것도 가능하다. 이는 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)가 상향광원과, 하향데이터광원과, 하향방송광원을 통과시키는 동작특성에 기인한 것이다. 도 7c는 이러한 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)의 대역통과 특성을 나타내는 스펙트럼이다.

- <57> 상향광원(310)은 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)를 통해 지역 기지국(200)으로 상향 전송하기 위한 광신호를 발생한다. 이 때, 상향광원(310)에서 발생하는 광신호의 파장대역은 하향 데이터 서비스를 위한 광신호 및 하향 방송형 서비스를 위한 광신호의 파장 대역과 다른 대역폭으로 제한하여야 한다. 이를 위해, 상향광원(310)에는 상기 하향 데이터 서비스를 위한 광신호 및 상기 하향 방송형 서비스를 위한 광신호의 파장 대역과 다른 통과대역을 갖는 대역통과필터를 포함하도록 구현하는 것이 바람직하다.
- <58> 하향데이터수신기(320)는 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)에서 역다중화하여 얻어진 하향 데이터 서비스를 위한 광신호를 수신하여 전기신호로 변환한다.
- <59> 하향방송수신기(330)는 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)에서 역다중화하여 얻어진 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 수신하여 전기신호로 변환한다.
- <60> 따라서, 도 4를 참조하여 본 발명의 수동형 광 가입자 망 시스템의 동작과정을 설명하면 다음과 같다. 우선, 중앙 기지국(100)에 위치한 하향 데이터 광원(110)과, 하향 방송 광원(130)에서 발생된 광신호는 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)에 의해 다중

화되어 지역 기지국(200)으로 전송된다. 그러면, 지역 기지국(200)에 위치한 다중화/역다중화기(210)는 그 다중화신호를 역다중화하여 데이터 서비스를 위한 광신호 및 방송형 서비스를 위한 광신호를 분리하여 해당 채널로 출력한다. 이는 다중화/역다중화기(210)가 도파로형 회절격자로 구성되고, 도파로형 회절격자의 대역 통과 특성이 자유스펙트럼 간격에 따라 주기적인 특성을 가지고 있으므로 가능하다.

<61> 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 다중화된 파장분할다중방식신호의 예에 대한 스펙트럼으로써, 도파로형 회절 격자의 자유 스펙트럼 간격으로 위치하여 서로 구별되는 다중화된 데이터 서비스를 위한 WDM 광신호, 방송형 서비스를 위한 WDM 광신호 및 다중화된 상향 광신호의 스펙트럼을 개념적으로 도시하였다.

<62> 도 6a는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템의 지역기지국에 구비된 도파로형 회절격자에 의해 역다중화된 하향신호의 스펙트럼으로써, 지역 기지국(200)에 위치한 다중화/역다중화기(210)에서 역다중화되어 각 단자로 출력되는 데이터 서비스를 위한 채널과 방송형 서비스를 위한 채널의 스펙트럼을 도시하였다. 도 6b는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망 시스템의 지역기지국에 구비된 도파로형 회절격자에 의해 다중화된 상향신호의 스펙트럼으로써, 지역 기지국(200)에 위치한 다중화/역다중화기(210)에서 다중화되어 출력되는 상향신호의 스펙트럼을 도시하였다.

<63> 이 때, 다중화/역다중화기(210)의 각 단자로부터 역다중화되어 출력되는 데이터 서비스를 위한 광신호 및 방송형 서비스를 위한 광신호는 가입자장치(300)로 전송되며 가입자장치(300)의 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)에 의해 역다중화된 다음 각 광수신기(320 또는 330)에 의해 전기신호로 변환된다.

<64> 한편, 가입자장치(300)의 상향 광원(310)에서 출력되는 상향 광신호는 제3 파장분할다중화기(WD_MUX#3)(340)를 통과하여 지역 기지국(200)으로 전송된 다음 다중화/역다중화기(210)에 의해 다중화되어 중앙 기지국(100)으로 전송된다. 중앙 기지국(100)으로 전송되는 다중화된 상향신호는 제2 파장분할다중화기(WD_MUX#2)(160)를 통과하여 다중화/역다중화기(150)에서 역다중화된 다음 제1 파장분할다중화기(WD_MUX#1)(140)를 통과하여 상향 광 수신기(120)에 의해 전기신호로 변환된다.

<65> 상술한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해 져야 한다.

【발명의 효과】

<66> 상술한 바와 같이 본 발명의 WDM 광원은 스펙트럼 분할방식을 채택함으로써 특정 발진 파장의 광원 및 파장 안정화를 위한 파장안정화회로를 필요로 하지 않는다는 장점이 있다. 또한, 본 발명의 WDM 광원은 고출력의 선폭이 매우 좁은 WDM 신호를 제공함으로써, 색분산 효과에 의한 신호의 왜곡없이 방송형 서비스를 제공할 수 있으며 고가의 증폭기 및 외부 변조기를 별도로 부가하지 않아도 된다는 장점이 있다. 즉, 본 발명의 WDM 광원은 가입자들에게 경제적인 부담을 주지 않는다는 장점이 있다. 이로 인해 본 발명은 WDM-PON의 실용화를 촉진시킬 수 있으며, 본 발명의 WDM 광원을 이용한 WDM-PON은 방송형 서비스를 경제적으로 제공할 수 있다는 장점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

파장분할다중방식 광원에 있어서,

펌프 레이저와,

상기 펌프 레이저로 후방 펌핑되어 동작하며, 자연방사증폭잡음을 생성하는 제1 광증폭기와,

일측에 하나의 입/출력단을 구비하고 타측에 다수개(N)의 입/출력단들을 구비하여, 일측의 입/출력단으로 입력되는 신호를 역다중화하여 타측의 입/출력단들로 출력하고 타측의 입/출력단들로부터 입력되는 신호를 다중화하여 일측의 입/출력단으로 출력하는 다중화/역다중화기와,

상기 다중화/역다중화기의 타측에 구비된 다수개(N)의 입/출력단들에 일대일로 연결되어 상기 다수개(N)의 입/출력단들을 통해 출력되는 역다중화신호들을 상기 다수개(N)의 입/출력단으로 재입력시키는 다수개(N)의 거울들과,

상기 제1 광증폭기로부터 입력된 신호를 상기 다중화/역다중화기의 일측에 구비된 하나의 입/출력단으로 전달하고, 상기 다중화/역다중화기의 일측에 구비된 하나의 입/출력단으로부터 입력되는 다중화 신호를 출력하는 써큘레이터와,

상기 펌프 레이저로 후방 펌핑되어 동작하며, 상기 써큘레이터에서 출력되는 다중화신호를 증폭하는 제2 광증폭기와,

상기 제2 광증폭기에서 증폭된 다중화신호를 분배하여 일부는 상기 제1 광증폭기로 출력하고, 일부는 외부로 출력하는 광분배기와,

상기 광분배기에서 분배되어 외부로 출력된 다중화신호를 기 설정된 방송형 서비스 신호에 의거하여 변조하여 전송링크로 출력하는 외부 변조기를 포함하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 써큘레이터로부터 입력되는 다중화 신호의 대역폭을 상기 파장분할다중방식 광원의 파장 대역으로 기 설정된 대역폭으로 제한하여 상기 제2 광증폭기로 출력하는 대역통과필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 제1 광증폭기는

상기 광분배기로부터 입력된 다중화신호를 증폭하여 상기 써큘레이터로 출력하는 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 4】

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 제1 광증폭기는

어븀첨가 광섬유 증폭기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 5】

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 제1 광증폭기는
반도체형 광증폭기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 다중화/역다중화기는
1㎞ 도파로형 회절격자인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 제2 광증폭기는
어븀첨가 광섬유 증폭기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 제2 광증폭기는
반도체형 광증폭기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 9】

제1항에 있어서, 상기 외부변조기는
 LiNbO_3 변조기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 10】

제1항에 있어서, 상기 외부변조기는
전계흡수(Electro-absorption) 변조기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광
원.

【청구항 11】

제1항에 있어서, 상기 외부변조기는
반도체형 광증폭기인 것을 특징으로 하는 파장분할다중방식 광원.

【청구항 12】

수동형 광 가입자망의 지역 기지국 시스템과 광섬유로 연결되고 수동형 광 가입자
망에 연결된 다수의 가입자 장치들에게 상기 지역 기지국 시스템을 통해 광통신 서비스
를 제공하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템에 있어서,

상기 다수의 가입자 장치들에게 하향 방송형 서비스를 제공하기 위한 제1 파장분
할다중방식 광원과,

상기 다수의 가입자 장치들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 다수개
의 제2 파장분할다중방식 광원들과,

상기 다수의 가입자 장치들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수
신하여 전기신호로 변환하기 위한 다수개의 광 수신기들과,

상기 다수의 가입자장치들에게 상기 상/하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 상/하향 데이터 서비스 신호들을 다중화/역다중화하는 다수개의 제1 파장분할다중화기들과,

상기 다수개의 제1 파장분할다중화기들로부터 출력되는 다수개의 하향 데이터 서비스 신호들을 다중화하고, 상기 다수개의 제1 파장분할다중화기들로 전달되는 상향 데이터 서비스 신호들을 역다중화하는 제1 다중화/역다중화기와,

상기 제1 다중화/역다중화기로부터 입력되는 다중화 신호와 상기 제1 파장분할다중 방식 광원으로부터 입력되는 다중화 신호들을 다중화하고, 상기 지역 기지국 시스템으로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호들을 역다중화하여 상기 제1 다중화/역다중화기로 출력하는 제2 파장분할다중화기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 제1 파장분할다중방식 광원은

펌프 레이저와,

상기 펌프 레이저로 후방 펌핑되어 동작하며, 자연방사증폭잡음을 생성하는 제1 광증폭기와,

일측에 하나의 입/출력단을 구비하고 타측에 다수개(N)의 입/출력단을 구비하여, 일측으로부터 입력되는 신호를 역다중화하여 타측으로 출력하고 타측으로부터 입력되는 신호를 다중화하여 일측으로 출력하는 제2 다중화/역다중화기와,

상기 제2 다중화/역다중화기의 타측에 구비된 다수개(N)의 입/출력단들에 일대일로 연결되어 상기 다수개(N)의 입/출력단들을 통해 출력되는 역다중화신호들을 상기 다수개(N)의 입/출력단으로 재입력시키는 다수개(N)의 거울들과,

상기 제1 광증폭기에서 출력된 신호를 상기 제2 다중화/역다중화기의 일측에 구비된 하나의 입/출력단으로 전달하고, 상기 제2 다중화/역다중화기의 일측에 구비된 하나의 입/출력단으로부터 입력되는 다중화 신호를 출력하는 써큘레이터와,

상기 펌프 레이저로 후방 펌핑되어 동작하며, 상기 써큘레이터에서 출력되는 다중화신호를 증폭하는 제2 광증폭기와,

상기 제2 광증폭기에서 증폭된 다중화신호를 분배하여 일부는 상기 제1 광증폭기로 출력하고, 일부는 외부로 출력하는 광분배기와,

상기 광분배기에서 분배되어 외부로 출력된 다중화신호를 기 설정된 방송형 서비스 신호에 의거하여 변조하여 전송링크로 출력하는 외부 변조기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 제2 다중화/역다중화기는

1차 도파로형 회절격자인 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 15】

제13항에 있어서, 상기 제1 파장분할다중방식 광원은

상기 써큘레이터로부터 입력되는 다중화 신호의 대역폭을 상기 제1 파장분할다중방식 광원의 파장 대역으로 기 설정된 대역폭으로 제한하는 제1 대역통과필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 제2 파장분할다중방식 광원은

상기 제2 파장분할다중방식 광원의 파장 대역을 상기 제1 대역통과필터의 통과대역과 다른 대역폭으로 제한하는 제2 대역통과필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 17】

제14항 또는 제16항에 있어서, 상기 제2 대역통과필터는

상기 제2 다중화/역다중화기의 한 자유 스펙트럼 간격과 동일한 통과대역을 가지며, 그 중심 파장이 상기 제2 다중화/역다중화기의 한 자유 스펙트럼 간격 이상 떨어진 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 18】

제12항에 있어서, 상기 제1 파장분할다중화기는

상기 제2 파장분할다중방식 광원의 파장대역으로 기 설정된 파장대역과 동일한 통과대역을 가지는 제3 대역통과필터와,

상기 가입자장치에 포함된 상향광원의 파장 대역과 동일한 통과대역을 가지는 제4 대역통과필터로 구현한 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 19】

제12항에 있어서, 상기 제2 파장분할다중화기는

상 /하향 데이터 서비스를 위한 파장분할다중방식 광신호의 파장대역과 동일한 통과대역을 가지는 제5 대역통과필터와,

상기 제1 파장분할다중방식 광원의 파장대역으로 기 설정된 파장대역과 동일한 통과대역을 가지는 제6 대역통과필터로 구현한 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 20】

제12항에 있어서, 상기 제1 다중화/역다중화기는

1㎞ 도파로형 회절격자인 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 21】

제12항에 있어서,

상기 제2 파장분할다중화기에서 출력되는 하향신호 및 상기 제2 파장분할다중화기로 입력되는 상향신호를 증폭하기 위한 광증폭기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 22】

제21항에 있어서, 상기 광증폭기는

어븀 첨가 광섬유 증폭기인 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 23】

수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템 및 다수의 가입자 장치들과 광섬유를 통해 연결되어 광통신 서비스를 제공하는 수동형 광 가입자 망의 지역 기지국 시스템에 있어서,

상기 중앙 기지국 시스템으로부터 다중화되어 전송되는 하향 데이터 서비스를 위한 광신호와 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 역 다중화하고, 상기 가입자 장치로부터 전송되는 상향 광신호를 다중화하기 위한 다중화/역다중화기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 지역 기지국 시스템.

【청구항 24】

제23항에 있어서, 상기 다중화/역다중화기는

1㉮ 도파로형 회절격자인 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망 시스템의 지역
기지국 시스템.

【청구항 25】

수동형 광 가입자망의 지역 기지국 시스템과 광섬유로 연결되어 수동형 광 가입자
망의 중앙 기지국 시스템으로부터 제공되는 광통신 서비스를 광 가입자들에게 제공하는
수동형 광 가입자망의 가입자장치에 있어서,

상기 지역 기지국 시스템으로부터 하향 전송되는 광신호를 역다중화하여 하향 데
이터 서비스를 위한 광신호와 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 분리하여 출력하고,
상기 가입자장치에서 상기 지역 기지국 시스템으로 상향 전송하기 위한 광신호를 다중화
하기 위한 파장분할다중화기와,

상기 파장분할다중화기에서 역다중화하여 얻어진 하향 데이터 서비스를 위한 광신
호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 하향데이터수신기와,

상기 파장분할다중화기에서 역다중화하여 얻어진 하향 방송형 서비스를 위한 광신
호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 하향방송수신기와,

상기 파장분할다중화기를 통해 상기 지역 기지국 시스템으로 상향 전송하기 위한
광신호를 발생하는 상향 광원을 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 가
입자 장치.

【청구항 26】

제25항에 있어서, 상기 상향 광원은

상기 상향광원의 파장 대역을 상기 하향 데이터 서비스를 위한 광신호 및 상기 하향 방송형 서비스를 위한 광신호의 파장 대역과 다른 대역폭으로 제한하는 대역통과필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 가입자 장치.

【청구항 27】

제26항에 있어서, 상기 파장분할다중화기는

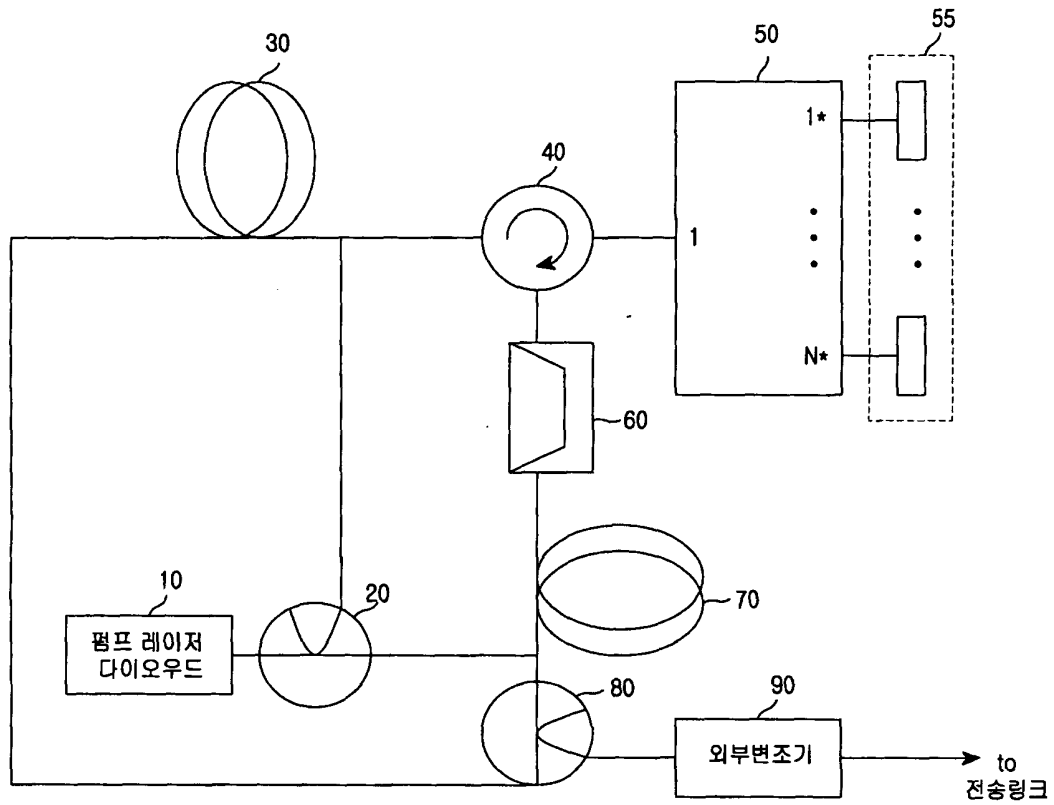
상기 상향광원의 파장 대역을 통과시키기 위한 제1 대역통과필터와,

상기 하향 데이터 서비스를 위한 광신호를 통과시키기 위한 제2 대역통과필터와,

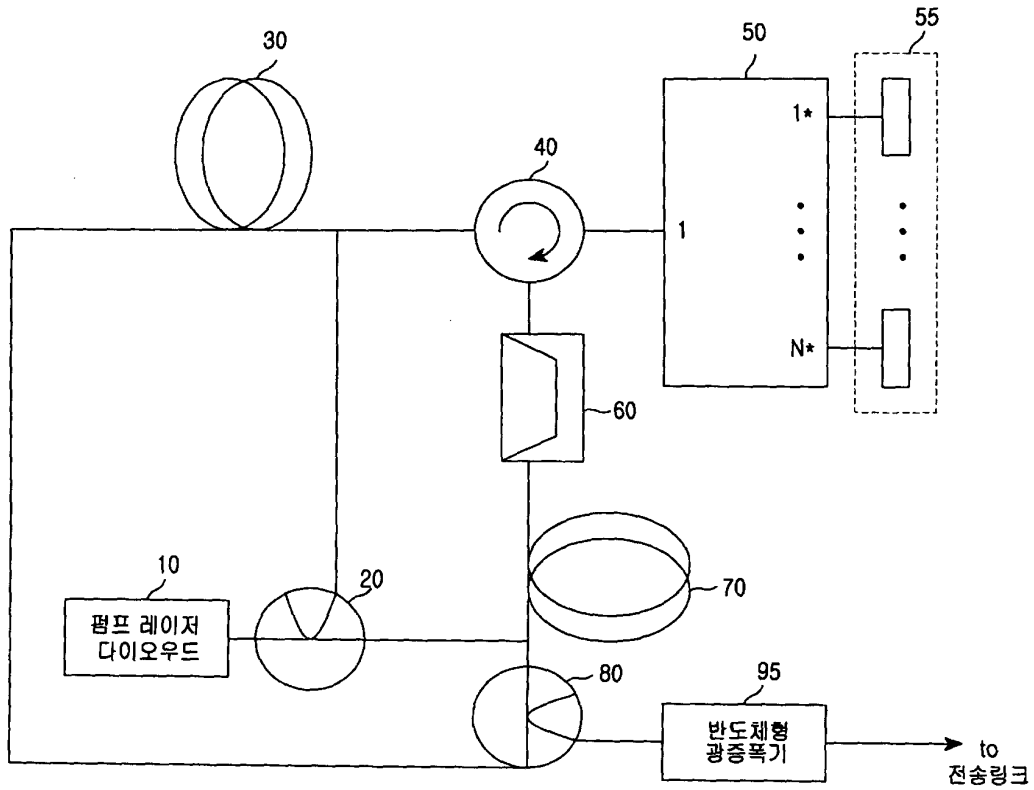
상기 하향 방송형 서비스를 위한 광신호를 통과시키기 위한 제3 대역통과필터로 구현한 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 가입자 장치.

【도면】

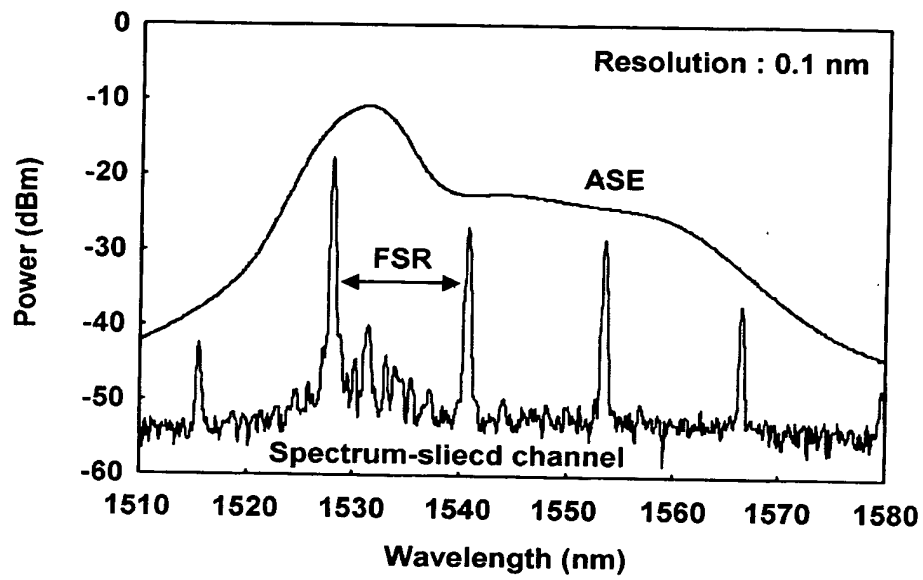
【도 1】



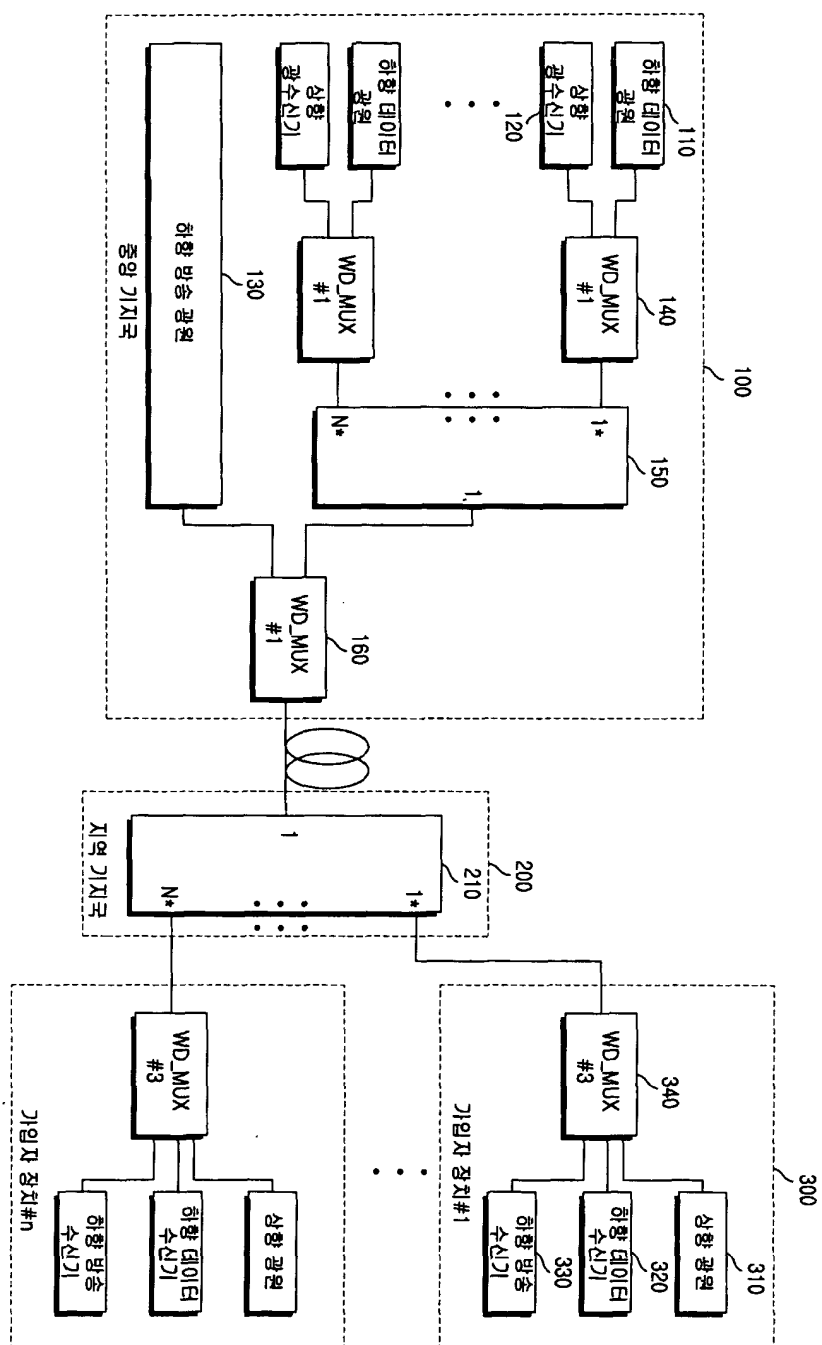
【도 2】



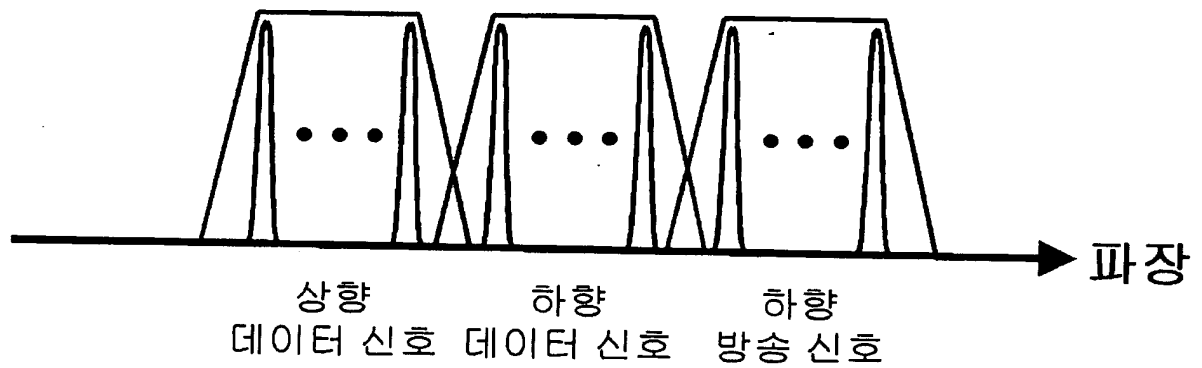
【도 3】



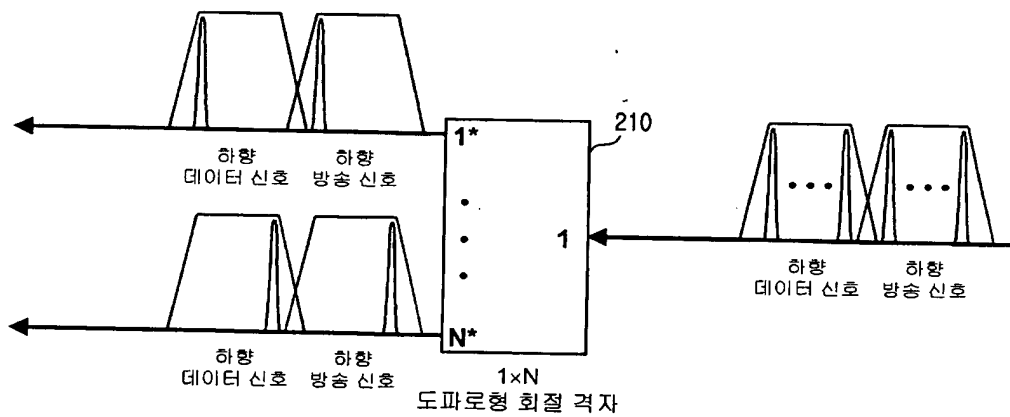
【도 4】



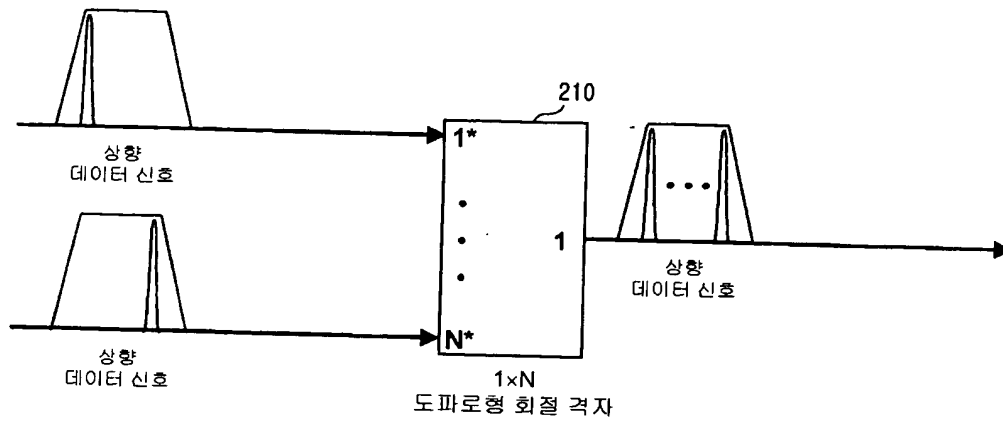
【도 5】



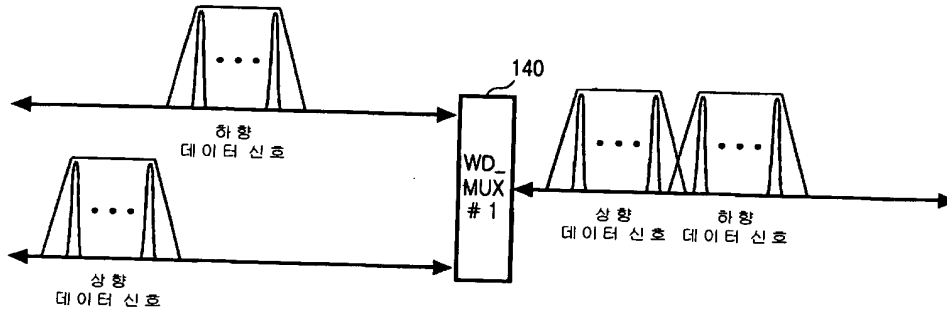
【도 6a】



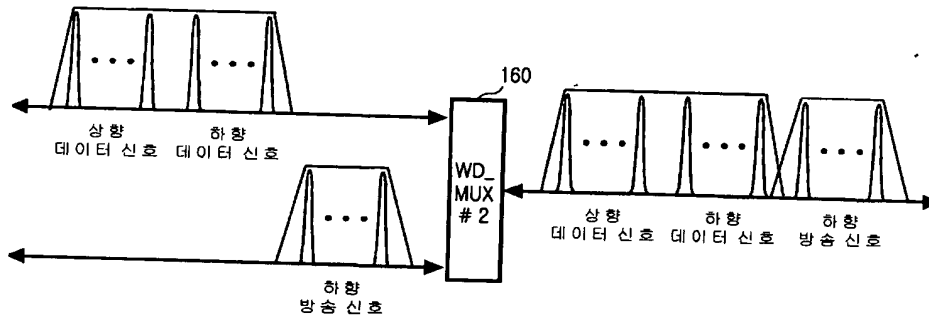
【도 6b】



【도 7a】



【도 7b】



【도 7c】

